

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP2005/001552

International filing date: 16 February 2005 (16.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE  
Number: 10 2004 009 556.6  
Filing date: 25 February 2004 (25.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 22 April 2005 (22.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

22 APR 2005

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 10 2004 009 556.6  
**Anmeldetag:** 25. Februar 2004  
**Anmelder/Inhaber:** Concert GmbH,  
16928 Falkenhagen/DE  
**Bezeichnung:** Verfahren zur Herstellung einer Faserbahn aus  
Cellulosefasern in einem Trockenlegungsprozess  
**IPC:** D 04 H 1/48

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 12. April 2005  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident

Im Auftrag

Siegel

---

5            Verfahren zur Herstellung einer Faserbahn aus  
Cellulosefasern in einem Trockenlegungsprozess

---

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung ei-  
ner Faserbahn aus Cellulosefasern mit absorbierenden Ei-  
10    genschaften in einem Trockenlegungsprozess. Die Erfindung  
bezieht sich außerdem auf eine Faserbahn, die nach dem  
vorgenannten Verfahren hergestellt wurde. Faserbahnen ge-  
mäß Erfindung werden für die Herstellung von Hygienearti-  
keln verwendet, insbesondere für Inkontinenz-Artikel,  
15    Wegwerf-Windeln, Slipeinlagen oder Monatsbinden, wobei  
sie im wesentlichen als absorbierende Kerne für die ge-  
nannten Hygieneartikel dienen.

Die Herstellung von Faserbahnen aus Cellulosefasern in  
Trockenlegungsprozessen, bei denen anders als im Nassle-  
20    gungsverfahren die Fasern in einem Luftstrom auf einem  
Band abgelegt und durch Presswalzen verdichtet werden,  
sind seit vielen Jahren bekannt.

Die US-Patentschrift 3 692 622 beschreibt eine saugfähige  
Cellulose-Faserbahn zur Herstellung von Papiertüchern,  
25    wobei die Bahn mit einem vorbestimmten Prägemuster verse-  
hen ist. Die Faserbahn ist ein Kontinuum aus trocken ge-  
legten, im Wesentlichen unverbundenen Fasern mit einer

Länge von weniger als 1,27 cm, welche durch Prägungen, die 5 bis 40% der Bahnoberfläche bedecken und einen geringeren Abstand voneinander haben als der Länge der einzelnen Fasern entspricht, zu einer in sich zusammenhängenden Bahn derart verbunden sind, dass die Dicke in den  
 5 nicht geprägten Gebieten mindestens 2,5mal so groß ist wie in den geprägten Gebieten.

Für die Erfindung stellt sich die Aufgabe, eine Faserbahn aus Cellulosefasern herzustellen, bei denen der Abrieb  
 10 durch Fusseln, der so genannte Staubbereich, unter 0,1% der Ausgangsbahn liegt.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung einer Faserbahn aus Cellulosefasern mit absorbierenden Eigenschaften in einem Trockenlegungsprozess,  
 15 mit folgenden Verfahrensschritten:

- Bildung einer im wesentlich gleichmäßigen Faserlegung aus losen Fasern mit einem geringen, im Bereich der Restfeuchte liegenden Feuchtegehalt,
- Pressen und Prägen der Faserlegung zu einer Faserbahn unter Ausbildung eines Prägemusters mit verdichteten Faser-Verbundbereichen, in denen die Fasern im Wesentlichen unter Eigenbindung untereinander verbunden sind,  
 20
- Befeuchten der Faserbahn mit einer Wasser-Latex-Mischung auf wenigstens einer der Außenbereiche,  
 25
- Ausfällen des Latex durch Trocknen unter Bindung der Fasern innerhalb und außerhalb der Faser-

Verbundbereiche zur Verhinderung des Faserstaubens  
(linting).

Die Anwendung von Latex zur Bindung von Fasern ist grundsätzlich bekannt. Im Allgemeinen wird Latex jedoch nur  
5 dazu verwendet, eine Bindung von ungeprägten Cellulose-  
Faser-Bahnen zu erreichen. Es hat sich herausgestellt,  
dass durch Ausbildung eines Prägemusters mit verdichteten  
Faser-Verbundbereichen, in denen die Fasern im Wesentli-  
chen unter Eigenbindung untereinander verbunden sind, zu-  
10 sammen mit einer in den Außenbereichen der Faserbahn vor-  
handenen Latexbindung ausreicht, dass Faserstauben, auch  
„linting“ oder Fusseln genannt, wesentlich zu unterdrük-  
ken. Unter "Restfeuchte" wird die natürliche Feuchte in  
den Cellulosefasern nach ihrer Herstellung verstanden.

15 Unter dem Begriff Eigenbindung ("self bonding") soll die  
bei Cellulose-Fasern bekannte Neigung verstanden werden,  
unter hohem Druck und ohne vorher zugeführte Feuchtigkeit  
eine Bindung einzugehen.

Zur weiteren Verfestigung trägt bei, dass eine Wasser-  
20 Latex-Mischung mit vorzugsweise hohem Wassergehalt nach  
dem Pressvorgang aufgetragen wird, wobei im Allgemeinen  
ein Gemisch aus 75 bis 99 Gew.-% Wasser mit einem Zusatz  
von 25 bis 1 Gew.-% Latex verwendet wird.

Das Pressen und Prägen der Faserlegung geschieht in einer  
25 Presswalzenanordnung. Vorzugsweise ist wenigstens eine  
der Walzen eine Stachelwalze. Dabei hängt der aufzubrin-  
genden Liniendruck ab von der Masse pro Flächeneinheit,  
den die Faserlegung ausmacht; die Drücke liegen vorzugs-  
weise im Bereich von 30 N/mm bis 120 N/mm.

Die Faserbahn wird mit einem an die Faserbahn angelegten Unterdruck belegt, so dass während und/oder nach dem Be-  
feuchten der Faserbahn mit dem Wasser-Latex-Gemisch die  
Durchdringung gesteuert werden kann. Je nach eingesetzten  
5 Pulpefasern und deren mittlerer Faserlänge und/oder Flä-  
chenmasse der Faserbahn ist eine unterschiedliche Ein-  
dringtiefe erforderlich.

Um die Absorptionsfähigkeit zu erhöhen, wird der Faserle-  
gung bzw. der Faserbahn Fasern oder Granulat aus superab-  
10 sorbierenden Polymeren (sogenannten SAP) vor dem Pressen  
und Prägen beigemischt. Die superabsorbierenden Polymere  
können unter die abzulegenden Fasern gemischt werden oder  
unter Schichtbildung in die Faserlegung eingebracht wer-  
den.

15 Als SAPs eignen sich insbesondere hydrogel-bildende Poly-  
mere, die Alkalimetallsalze folgender organischer Säuren  
sind: Poly-Acrylsäure), Poly-Methacrylsäure); Copolymere  
von Acrylsäure und Methacrylsäure mit Acrylamid, Vinylal-  
kohol, Acrylestern, Vinylpyrrolidon, Vinyl-Sulfonsäuren,  
20 Vinylacetat, Vinylmorpholinon und Vinylethern; hydroly-  
sierte, modifizierte Stärke; Maleinanhydrid-Copolymere  
mit Ethylen, Isobutylen, Styrol und Vinyl; Polysacchari-  
de, wie Carboxymethyl-Stärke, Carboxymethyl-Cellulose und  
Hydroxypropyl-Cellulose; Polyacrylamide; Polyvinylpyrro-  
25 lidon; Polyvinylmorpholinon; Polyvinylpyridin; Copolymere  
und Mischungen der vorstehenden Substanzen. Die hydrogel-  
bildenden Polymere sind vorzugsweise vernetzt, damit sie  
wasserunlöslich werden. Insbesondere wird ein gering ver-  
netztes Poly-Na-Acrylat verwendet. Das Vernetzten kann  
30 durch Bestrahlung induziert werden oder durch covalente,  
ionische oder van-der-Waals-Kräfte sowie durch Wasser-

stoff-Brückenbindung hervorgerufen werden. Die superabsorbierenden Polymere können in beliebiger, für die jeweilige Verarbeitungsart geeigneten Form beigemischt werden, also beispielsweise als Granulat, in Faserform, 5 als Bicomponenten-Faser, als Fasergruppen (Filamente), in Flockenform, als Kügelchen, Stäbchen oder dergl.

Die Dichte der Faser-Verbundbereiche richtet sich nach der geforderten Reißfestigkeit. Üblicherweise werden 16 bis 49 verdichtete Faser-Verbundbereiche pro cm<sup>2</sup> in die 10 Faserbahn eingebracht.

Die verdichteten Faser-Verbundbereiche decken dabei vorzugsweise jeweils eine Fläche von 0,03 bis 1 mm<sup>2</sup> ab.

Die Wasser-Latex-Mischung kann mit Hilfe von Walzenbe-  
feuchtung oder durch Aufsprühen auf die Faserbahn aufge-  
15 bracht werden. Das Abtrocknen des Wassers zum Ausfällen des Latex kann mit Hilfe von Wärmestrahlung oder mittels Durchblasen von Warmluft durch die Faserbahn erfolgen.

Als Latices sind beispielsweise die in der Airlaid-  
Industrie üblichen Substanzen verwendbar. Als Beispiel  
20 sei eine Ethylen-Vinyl-Acetat-Emulsion genannt, die unter dem Handelsnamen AIRFLEX (Hersteller Air Products and Chemicals Inc., Allentown, USA) erhältlich ist. Es können auch biologisch abbaubare Latices, insbesondere ein Latex auf Stärkebasis, verwendet werden. Wird zusätzlich auch  
25 das superabsorbierende Polymer auf biologisch abbaubarer Basis hergestellt, so lässt sich die Faserbahn nach der Benutzung in einem Kompostierungsschritt abbauen.

Ein besonderes Augenmerk wird auch auf das Latex gerichtet. Dieser kann von vornherein durch entsprechende Aus-

rüstung so eingestellt werden, dass er nach dem Ausfällen und Verbinden der Faserbahn eine hydrophile oder hydrophobe Eigenschaft hat. Dabei können für die gegenüberliegenden Seiten der Faserbahn unterschiedliche Latices verwendet werden. Für eine Windel beispielsweise wird auf der körperabgewandten Seite eine hydrophobe Faserbahn verwendet, während für die körperzugewandte Seite eine hydrophile Einstellung gewählt wird.

Die Erfindung bezieht sich auch auf eine Faserbahn, bei der der Staubgrad unterhalb 0,1% liegt, gemessen nach einem standardisierten Verfahren.

Ein standardisiertes Verfahren zur Bestimmung des Staubgehaltes in Faserstoffbahnen, wie es bei der CONCERT GmbH angewandt wird, wird wie folgt dargestellt:

#### 15 Verwendete Geräte:

Staub-Testgerät mit durchsichtiger, abgeschlossener Kammer, mit rotierender Scheibe mit zwei senkrechten Stäben, Befestigungsklammern für Proben, Motor mit Drehzahl 150 U/min, Timer, Polyesterfolie zum Stützen der Proben;  
20 Tisch-Probenschneider; Kurzzeitwecker; Laborhandschuhe und Analysenwaage AG 204 von METTLER.

#### Testbedingungen:

Die zur Messung verwendeten Proben sollen unter folgenden Umgebungsbedingungen untersucht werden:

25                   Raumtemperatur 23 Grad Celsius  $\pm 2^{\circ}\text{C}$   
Relative Feuchte 50%  $\pm 2\%$



### Prinzip der Bestimmung:

Die zu bestimmenden Proben werden im Testgerät eingespannt und dort eine definierte Zeit geschlagen (Abschütteln des Staubes). Durch Differenzwägung der Probe vor und nach der Prozedur wird der Staubverlust ermittelt und daraus der Staubgehalt in Prozent berechnet.

### Durchführung der Bestimmungen:

#### a) Probenvorbereitung:

Proben zur Staub Messung müssen vor der Bestimmung mindestens zwei Stunden im Labor dem oben angegebenen Raumklima angepasst werden. Da die Proben hygroskopisch sind und Feuchtigkeit aufnehmen, sollten sie, wenn möglich, mit Handschuhen angefasst werden, um Einflüsse auf das Analysergebnis zu vermeiden.

#### 15 b) Durchführung der Staubbestimmung bei SAP-freien Airlaid-Typen:

aa) Von der entsprechenden Probenposition werden für eine Analyse je zwei Proben zu 125mm x Slit-Breite (= 1 Probeneinheit) geschnitten, ebenso ein gleichgroßes Stück Polyesterfolie.

bb) Die Probeneinheit wird auf der Analysenwaage nach einer Stabilisierungszeit von 20 Sekunden (Kurzzeitwecker) auf 0,0001g genau gewogen.

cc) Die Probeneinheit ist anschließend in einer Klammer im Staub-Testgerät folgendermaßen einzuspannen: Beide Proben sind deckungsgleich mit den vermeintlich staubigeren Seiten nach außen zusammen-

zulegen, darauf bzw. dahinter kommt die stützende Polyesterfolie. Diese Einheit ist an den kurzen Seiten ca. 4 bis 5 cm (der Rest ragt nach oben heraus) soweit in der Klammer einzuspannen, dass die Stäbe der rotierende Scheibe die Probeneinheit in der Mitte treffen. Dazu ist die Kammertür zu öffnen und anschließend wieder zu schließen.

dd) Starten des Staubtesters mit dem Schalter nach rechts (Rechtslauf) oder links (Linkslauf) so, dass die Probe (nicht die Folie) zuerst getroffen wird. Das Gerät läuft mit einer Drehzahl von ca. 150 U/min und besitzt einen Timer, der das Gerät nach einer Minute automatisch abstellt. Während dieser Zeit wird die Probe ca. 300 mal geschlagen, so dass vorhandener Staub abfällt.

ee) Nach einer Minute wird die Probe gedreht und mit der anderen Seite in die Klammer eingespannt. Dabei werden auch die Proben gewendet (Außenseite wird Innenseite), und bei der Folie wird die Seite getauscht (vor den Proben, hinter den Proben). Das Gerät wird dann eine weitere Minute angestellt, aber jeweils in der Gegenrichtung.

ff) Anschließend wird die Probeneinheit erneut auf 0,0001 g ausgewogen. Dabei ist die Waage exakt 20 Sekunden lang zu stabilisieren.

c) Durchführung der Staubbestimmung von SAP-haltigen Air-laid-Typen

aaa) Von der entsprechenden Probenposition wird für eine Analyse eine Probe zu 125mm x Slit-Breite

geschnitten, ebenso ein gleichgroßes Stück Polyesterfolie.

- 5      bbb) Die Probeneinheit wird auf der Analysenwaage nach einer Stabilisierungszeit von ca. drei Minuten (Kurzzeitwecker) auf 0,0001g genau gewogen.
- 10      ccc) Die Probeneinheit ist anschließend in einer Klammer im Staub-Testgerät folgendermaßen einzuspannen: Beide Proben sind deckungsgleich mit den vermeintlich staubigeren Seiten nach außen zusammenzulegen, darauf bzw. dahinter kommt die stützende Polyesterfolie. Diese Einheit ist mit der kurzen Seite ca. 4 bis 5 cm (der Rest ragt nach oben heraus) soweit in der Klammer einzuspannen, dass die Stäbe der rotierende Scheibe die Proben in der Mitte treffen. Dazu ist die Kammertür zu öffnen und anschließend wieder zu schließen.
- 15
- 20      ddd) Starten des Staubtesters mit dem Schalter nach rechts (Rechtslauf) oder links (Linkslauf) so, dass die Probe (nicht die Folie) zuerst getroffen wird. Das Gerät läuft mit einer Drehzahl von ca. 150 U/min und besitzt einen Timer, der das Gerät nach einer Minute automatisch abstellt. Während Zeit wird die Probe ca. 300 mal geschlagen, so dass vorhandener Staub abfällt.
- 25      eee) Nach einer Minute wird die Probe gedreht und mit der anderen Seite in die Klammer eingespannt. Dabei werden auch die Probe gewendet (Außenseite wird Innenseite), und bei der Folie wird die Seite getauscht (vor den Proben, hinter den Proben).

Das Gerät wird dann eine weitere Minute angestellt, aber jeweils in der Gegenrichtung.

fff) Anschließend wird die Probeneinheit erneut auf 0,0001 g ausgewogen. Dabei ist die Waage exakt drei Minuten lang zu stabilisieren.

Jede Analyse wird als Doppel Bestimmung durchgeführt, indem beide Klammern im Staub-Testgerät mit jeweils zwei gleichartigen Proben (Probeneinheiten) genutzt werden. Mindestens nach jeder vierten Analyse ist der abgeschüttelte Staub im Testgerät zu entfernen.

Berechnung:

$$\text{Staub (\%)} = (A - B) \cdot 100 / A$$

A = Gewicht der Probe vor dem Test

B = Gewicht der Probe nach dem Test

15 Aus Doppelbestimmungen sind die Mittelwerte zu berechnen.

Ein Ausführungsbeispiel des Verfahrensablaufes wird anhand der Figur 1 beschrieben.

Von einer Hammermühle (nicht dargestellt) werden Cellulosefasern 10 mit einer mittleren Faserlänge von 2,4 cm von einem ersten Former 1.1 auf einem Förderband 3 als loses Vlies 11 laufend abgelegt, so dass eine Schicht aus wirt durcheinanderliegenden Cellulosefasern erzeugt wird. Diese Schicht ist noch weitgehend unverdichtet. Eine weitere vorgeformte Cellulosefaser-Schicht wird durch den Former 1.2 als Schicht abgelegt. Abschließend wird eine dritte Schicht aufgelegt durch den Former 1.3. Die einzelnen Faserlagen können auch unterschiedliche Fasern und diffe-

rierende Faserdichten umfassen. Außerdem ist möglich, den Fasern superabsorbierende Polymere beizumischen, um die Absorptionsfähigkeit zu erhöhen. Hierbei handelt es sich um handelsübliche Produkte, die im Hygienebereich seit  
5 einiger Zeit verwendet werden und die bereits beschrieben wurden. Das Zumischen in Schichtenfolge geschieht über die Vorratsbehälter 2.1 und 2.2. Es kann jedoch das superabsorbierende Polymer auch den Fasern homogen vor dem Aufstreuen beigemischt sein.

10 Der Feuchtigkeitsgehalt der Faser-SAP-Mischung ist allein durch die sogenannte Restfeuchte gegeben. Die Restfeuchte liegt bei natürlichen Fasern, wie sie hier verwendet werden, bei etwa 6 bis 10 Gew.-%. Als SAP werden im beschriebenen Ausführungsbeispiel Natrium-Polyacrylate in  
15 vernetzter Form verwendet, wie sie unter dem Markennamen Favor, Hersteller Stockhausen GmbH & Co. KG, marktgängig, insbesondere für Hygieneartikel, auf dem Markt angeboten werden.

Über eine "web transfer" genannte Fördereinrichtung 4 erfolgt eine Vorverdichtung und ein Transport zu einem Walzenpaar 5, das aus einer Prägewalze 5.1 und einer zu dieser anstellbaren Glattwalze 5.2 besteht. Die beiden walzen sind horizontal zueinander ausgerichtet. Das Formerband wird nicht durch die Walzen hindurchgeführt. Das Ma-  
20 terial der Walzen ist Stahl.

Die Prägewalze 5.1 trägt Prägestacheln, die vergleichsweise steile Flanken haben. Die Höhe der Stacheln liegt zwischen 0,3 und 1,0 mm. Eine gewisse Verdichtung der gesamten Bahn, die zum Beispiel 50 % der ursprünglichen  
30 Dicke betragen kann und von dem Grundgewicht, der Bin-

dungshäufigkeit und von der Faser abhängt, tritt während des Prägens ein. Dabei sind je nach Flächenmasse der Faserlegung unterschiedliche Drücke erforderlich.

Die Prägebereiche nehmen etwa 8 bis 40 % der gesamten Bahnoberfläche ein. Zu große Flächenanteile wirken sich nachteilig auf die Saugfähigkeit aus, während zu geringe Flächenanteile die Reißfestigkeit soweit herabsetzen, dass diese nicht mehr ausreicht. Angestrebt wird bei der Bahn eine Reißfestigkeit von wenigstens 15 N pro 50 mm Bahnbreite.

Neben dem Flächenanteil des gesamten Bindungsgebietes ist auch die Bindungsdichte wichtig, die die in einem regelmäßigen Flächenmuster verteilten Faser-Verbindungsgebiete umfassen sollte. Die Abstände zwischen den einzelnen Verbindungsgebieten sollten kleiner als die mittlere Faserlänge sein. Es haben sich 16 bis 49 verdichtete Faser-Verbindungsgebiete pro  $\text{cm}^2$  der Faserbahn als günstiger Wertebereich erwiesen.

Bei dem Verdichten in den Verbindungsgebieten muss ein ausreichender Druck erzeugt werden, damit die Fasern in den einzelnen Bindungsgebieten eine Eigenbindung eingehen können. Bei Faserlegungen im Bereich  $500\text{g/m}^2$  ist der erforderliche Liniendruck etwa 40 N/mm; bei Faserlegungen im Bereich von  $150\text{g/m}^2$  liegt der Druck bei 110 N/mm.

Durch die vorgenommene Verdichtung erhält die Faserbahn eine hohe Reißfestigkeit und Integrität, das heißt, eine Delamination tritt nicht ein, da in Z-Richtung der Faserbahn ein hoher Zusammenhalt beobachtet wird.

Die geprägte Faserbahn wird anschließend mit einem Wasser-Latex-Gemisch über eine Flüssigkeitssprühvorrichtung 6.1 besprüht. Die Wasser-Latex-Mischung enthält im Ausführungsbeispiel 96 % Wasser und 4 % Latex (Gew.-%). Diese Werte sind nach fachmännischem Ermessen entsprechend dem Typ des verwendeten Latex und der Faserart und Faserverdichtung zu variieren. Der hohe Wasseranteil unterstützt die Bindung zusätzlich, wenn das Wasser verdunstet ist, wie dies von der Papierherstellung aus Fasern bekannt ist. Wesentlich ist, dass die Menge an aufgebracht

5 se Werte sind nach fachmännischem Ermessen entsprechend dem Typ des verwendeten Latex und der Faserart und Faserverdichtung zu variieren. Der hohe Wasseranteil unterstützt die Bindung zusätzlich, wenn das Wasser verdunstet ist, wie dies von der Papierherstellung aus Fasern

10 brachter Wasser-Latex-Mischung nur in den Außenbereich der Faserbahn eindringt und somit eine Latexbindung nur für die außen liegenden Faserbereiche eintritt.

Um das Eindringen der Wasser-Latex-Mischung zu steuern wird ein Sauggerät 16.1 unterhalb des Förderbandes 13 angeordnet, wobei durch Einstellung des Unterdrucks verschiedene Eindringtiefen erzeugt werden können.

15

Als Latex wird ein synthetisches Polymer, nämlich ein Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisat als wässrige Emulsion, die selbstvernetzende Gruppen aufweist, angewandt (z. B. AIRFLEX; Hersteller Air-Products and Chemical Allentown, PA, USA). Je nach Zusammenhalt der Faserbahn sind 1 bis 5 Gramm Latex in getrocknetem Zustand pro Quadratmeter ausreichend.

20

Die Trocknung des Wassers erfolgt durch einen kombinierten Infrarot-Warmluft-Trockner 7.1. Die Faserstoffbahn wird anschließend gewendet und optional auch von der Rückseite mit einem Wasser-Latex-Gemisch besprüht (Bezugszahl 6.2). Auch hier kann die Eindringtiefe durch ein Sauggerät 16.2 beeinflusst werden. Auch ist ein weiterer

25

30

Trockner 7.2 vorgesehen. Anschließend erfolgt das Aufwickeln und Konfektionieren in üblicher Art über eine Wickelvorrichtung 8, 9.

5 Nach dem Trocken, Ausfällen und Vernetzen des Latex wird praktisch keine Staubbildung durch Fasern, Faserbruchstücke, SAP-Granulate und Staub mehr beobachtet, die aus dem Faserbereich austreten. Zusätzlich erleichtert die Ausrüstung mit Latex ein federndes, nicht so stark zum Knicken neigendes Verhalten der Faserbahn, wie es insbesondere für das Zick-Zack-Legen der Faserbahn erwünscht ist, wobei dies für eine raumsparende Verpackungform erforderlich ist.

Gegenüber ähnlichen, auf dem Markt befindlichen Produkten ist die Staubbildung um 90 % und mehr herabgesetzt.

15 Fig. 2 zeigt in 11facher Vergrößerung dunkle und helle Bereiche einer Faserstruktur, wie sie sich für eine Faserbahn gemäß Erfindung nach den Arbeitsschritten ergibt. Die dunklen Bereiche 20 sind die Eindrücke der Stachelwalze und gleichzeitig Bereiche, in denen sich Latex, das hier dunkel gefärbt ist, an der Oberfläche zeigt. Es ist ersichtlich, dass sich eine flächenhafte, nicht durchgehende Benetzung durch Latex ergeben hat. Die Benetzung ist in sich zusammenhängend, jedoch für bestimmte Flächen, die parallel zur Oberseite liegen, nicht durchgehend, so dass eine gute Saugfähigkeit der Faserbahn erhalten bleibt. Erkennbar sind auch die verdichteten Faser-Verbundbereiche 20, bei denen die Dicke der Faserbahn wesentlich verringert ist.

Die Figuren 3 und 4 zeigen rastermikroskopische Aufnahmen der Verbundbereiche 20 aus denen die Eigenbindung der Fa-



5 sern, die durch den hohen Druck der Walzen gequetscht sind, ersichtlich ist. Figur 3 hat eine 50fache Vergrößerung und zeigt den gesamten Druckpunkt, wogegen Fig. 4 bei 500facher Vergrößerung nur einen Teil eines Verbund-

Die bei den Versuchen verwendeten Fasern sind sogenannter Fluff Pulp (Weyerhaeuser oder BIOFLUFF von TDR). Ähnliche Bilder ergeben sich bei der Verwendung von andern natürlichen Fasern, wie Baumwolle oder chemisch, thermisch  
 10 oder mechanisch modifizierter Cellulose, die damit ebenfalls anwendbar sind.

Um die Staubabsonderung (linting) mit anderen Produkten zu vergleichen, wurden Vergleichsversuche angestellt. Eine Faserbahn VE 150.200 (ohne SAP) wurde mit einer Faserbahn  
 15 VE 150.202 (mit SAP) sowie mit zwei Faserbahnen aus Absorptionskernen aus Airlaid-Material verglichen, die aus sog. Slip-Einlagen entnommen wurden. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Messergebnisse:

	VE 150.200	VE 150.202	Vergl. 1	Vergl. 2
Flächengewicht in g/m <sup>2</sup>	150	150	250	200
SAP Gehalt	0	15	23	30
Staubgehalt (%)	0,0541	0,0782	0,898	0,311

20 **Tabelle 1**

Wie aus der Tabelle erkannt wird, wird bei den gemäß Erfindung hergestellten Proben ein niedriger Staubentwicklungsgrad erreicht. Selbst für den Fall, wo synthetische Polymere als Latex verwendet werden, ist durch den geringen Gehalt an diesen Polymeren immer noch möglich, eine Kompostierbarkeit zu erreichen. Dies hängt allerdings auch von der Art des verwendeten superabsorbierenden Polymers ab. Auch hier ist jedoch möglich, SAP einzusetzen, das kompostierbar ist (Markenname: Lysorb, Hersteller Lysac Technologies Inc., Kanada). Die Festigkeit beträgt nach dem Trocknen etwa 20 N/50mm Bahnbreite, wobei ein Teil der Festigkeit auf den Latex-Auftrag zurückzuführen ist. Als Latices eignen sich auch wäßrige Emulsionen mit Vinylacetat, Acryl-Ester-Polymere, Ethylen-Vinylacetat-Copolymeren, Styrol-Butadien-Caproxylat-Copolymeren und Polyacrylnitril. Als abbaubare Latices werden solche auf Stärkebasis (z.B.: StructureCote von Vinamul-Polymers) verwendet.

Das Endprodukt hat eine Reißfestigkeit, die es für den Einsatz in Hygieneprodukten geeignet macht. Bei Vergleichsversuchen gemäß folgender Tabelle 2 wurde außerdem festgestellt, dass bei einer Benetzung mit 7 ml Kochsalzlösung mit 0,9 Gew.-% Salzgehalt und Ausbreitung auf einer Fläche mit 200 cm<sup>2</sup> eine geringe Rückbefeuchtung (wet-back) eintritt. Airlaid Hybrid-Produkte, bei denen die Cellulose-Fasern mit Bicomponenten-Fasern gebunden sind und eine Latex-Sprühschicht aufwiesen, zeigten eine höhere Rückbefeuchtung. Die bessere Feuchtigkeitsaufnahme dergemäß Erfindung hergestellten Produkte liegt offensichtlich an der nicht-durchgehenden Benetzung durch das bindende Latex.

	VE 150.200	VE 150.202	A 150 g/m <sup>2</sup>	B 185 g/m <sup>2</sup>	C 150 g/m <sup>2</sup>
Bindung	Gem. Er- findung	Gem. Er- findung	Hybrid	Hybrid	Hybrid
SAP Ge- halt %	0	15	15	10	20
Rückbef. Gramm	0,0108	0,0116	0,0817	0,168	0,0536

**Tabelle 2**

Auf den Einsatz von superabsorbierenden Polymeren kann auch verzichtet werden.

Patentansprüche:

5 1. Verfahren zur Herstellung einer Faserbahn aus Cellulosefasern mit absorbierenden Eigenschaften in einem Trockenlegungsprozess, mit folgenden Verfahrensschritten:

- 10 - Bildung einer im wesentlichen gleichmäßigen Faserlegung aus losen Fasern mit einem geringen, *im Bereich der Restfeuchte* liegenden Feuchtegehalt,
- Pressen und Prägen der Faserlegung zu einer Faserbahn unter Ausbildung eines Prägemusters mit verdichteten Faser-Verbundbereichen, in denen die Fasern im wesentlichen unter Eigenbindung untereinander verbunden sind,
- 15 - Befeuchten der Faserbahn mit einer Wasser-Latex-Mischung *auf wenigstens* einer der Außenbereiche,
- Ausfällen des Latex durch Trocknen unter Bindung der Fasern innerhalb und außerhalb der Faser-Verbundbereiche zur Verhinderung des Faserstaubens (linting).
- 20

25 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ober- und die Unterseite der Bahn in aufeinanderfolgenden Schritten mit der Wasser-Latex-Mischung befeuchtet werden.

30 3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wasser-Latex-Mischung 75 bis 99 Gew.-% Wasser und 25 bis 1 Gew.-% Latex enthält.

4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass während und/oder nach dem Befeuchten der Faserbahn die Durchdringung der Faserbahn mit Hilfe eines an die Faserbahn angelegten Unterdrucks gesteuert wird.  
5
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Pressen und Prägen der Faserlegung in einer Presswalzenanordnung geschieht, wobei wenigstens eine Walze eine Stachelwalze ist.  
10
6. Verfahren nach Anspruch 1 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass je nach Flächenmasse der Faserlegung unterschiedliche Drücke im Bereich von 30 N/mm bis 120 N/mm Liniendruck aufgebracht werden.  
15
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Ausgangsmaterial für die Fasern Cellulose natürlichen Ursprungs verwendet wird.  
20
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Faserlegung bzw. der Faserbahn superabsorbierende Polymere (SAP) vor dem Pressen und Prägen beigemischt werden.  
25
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die superabsorbierenden Polymere (SAP) unter Schichtbildung in die Faserlegung eingebracht werden.  
30

10. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die superabsorbierenden Polymere (SAP) den Cellulosefasern vor der Faserlegung in homogener Verteilung zugemischt werden.

5

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass 16 bis 49 verdichtete Faser-Verbundbereiche pro cm<sup>2</sup> der Faserbahn eingebracht sind.

10

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die verdichteten Faser-Verbundbereiche jeweils eine Fläche von 0,03 bis 1 mm<sup>2</sup> abdecken.

15

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wasser-Latex-Mischung mit Hilfe von Walzen als Schaumauftrag oder durch Aufsprühen aufgebracht wird.

20

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Abtrocknen des Wassers zum Ausfällen des Latex mit Hilfe von Wärmestrahlung oder mittels Durchblasen von Warmluft durch die Faserbahn erfolgt.

25

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein biologisch abbaubares Latex, insbesondere ein Latex auf Stärkebasis verwendet wird.

30

16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass nach Ausfällung und Trocknung der Latex auf wenigstens einer Seite der Faserstoffbahn hydrophil ist.
- 5
17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass für die gegenüberliegenden Seiten der Faserbahn unterschiedliche Latices verwendet werden.
- 10
18. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass nach Ausfällung und Trocknung auf der einen Seite der Faserbahn das Latex hydrophil und auf der anderen Seite hydrophob ist.
- 15
19. Zur Herstellung von Hygieneartikeln geeignete Faserbahn, hergestellt nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 16, mit einem Staubgrad unterhalb 0,2 %, gemessen nach einem standardisierten Verfahren.
- 20
20. Faserbahn nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass ihr Flächengewicht zwischen 20 bis 500 g/m<sup>2</sup> beträgt.
- 25
21. Faserbahn nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil an superabsorbierenden Polymeren zwischen 0 und 70 Gew.-% liegt.
- 30
22. Faserbahn nach einem der Ansprüche 19 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Masse des mit der Faserbahn verbundenen Latex im Trockenzustand 1 bis 20 g pro m<sup>2</sup> beträgt.

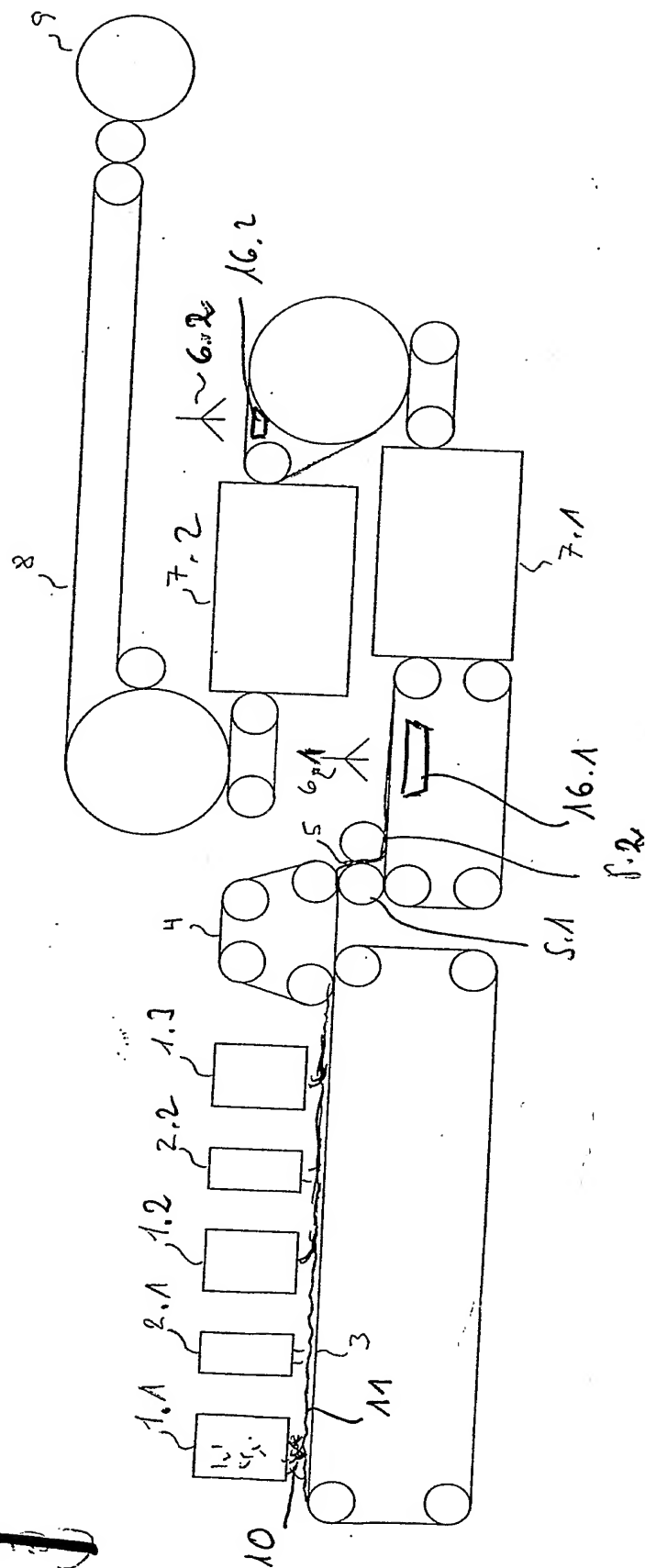


Fig. 1



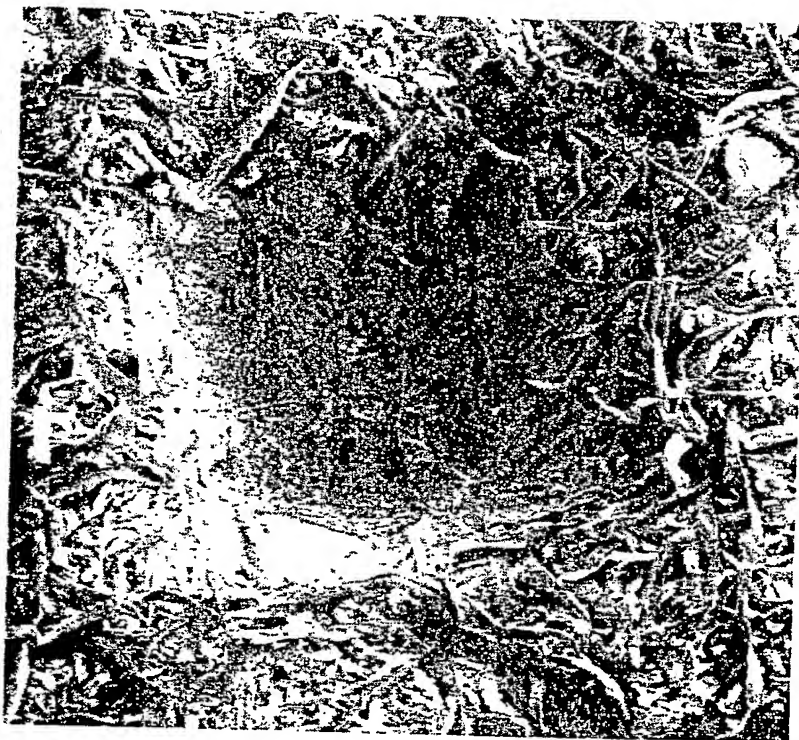


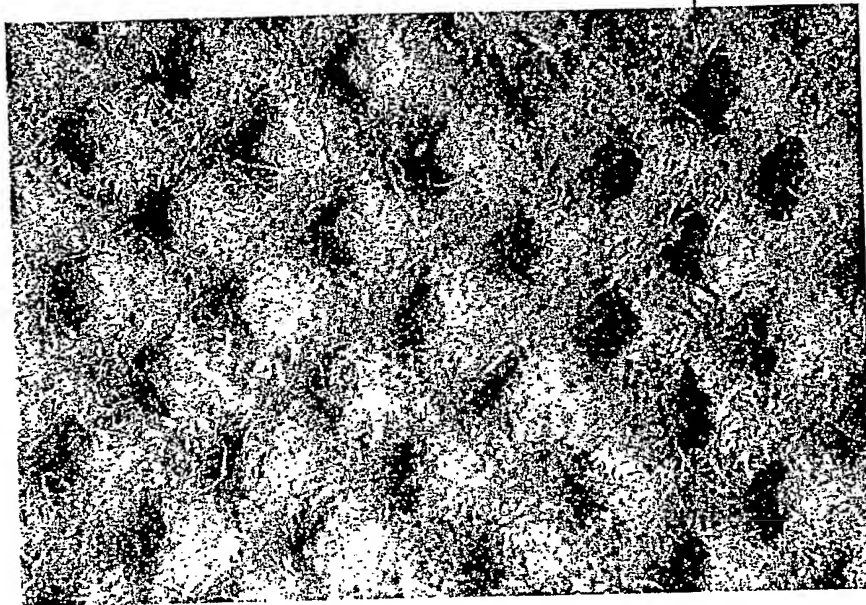
Fig 3

VE150.200 magnitude 50x , embossed dot



Fig. 4

VE150.200 magnitude 500x. squeezed pulp



VE 150.200 (no SAP) magnitude 11x

Fig. 2